

PROLUSIONI

LETTE

D' ALCUNI PROFESSORI

NELL' ASSUMERE IL MAGISTERO

DEL LORO INSEGNAMENTO

NELLA

R. UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

DI ROMA

PROLUSIONE
AL CORSO D' ANATOMIA DESCRITTIVA

FATTA

DAL PROF. FRANCESCO TODARO

Con una tavola litografica

SULLA STRUTTURA DEI PLESSI NERVOSI

Giovani carissimi.

Non è senza interesse, nè senza un intimo compiacimento, che noi assistiamo alla riforma che in Italia si va mano mano preparando nella organizzazione di alcune Università. Quello che vediamo ora cominciare a farsi con grande sollecitudine in questo nostro illustre Archiginnasio, in altre Università della penisola in parte è avvenuto, senza accorgercene, lentamente e successivamente fin dal momento che gl'italiani scossero il giogo, che li teneva divisi e separati.

Già questa riforma, richiesta indispensabile dai bisogni, che il progresso delle scienze ha fatto risentire nel nostro secolo, è stata compiuta nelle Università di un'altra Nazione più fortunata della nostra, che in questi ultimi tempi ha proceduto tutte le altre nel movimento scientifico.

Nella vita delle Università dei primi secoli le solennità accademiche, le dispute e i discorsi pubblici formavano la parte principale e la più importante dell'insegnamento. I tempi oggi tutto hanno mutato: alle accademie o altri luoghi di piacevole convegno scientifico, sonosi sostituiti gli istituti e i laboratori; alla pubblicità delle dispute continue, il lavoro silenzioso del gabinetto; ai discorsi arcadici e alle lezioni retoriche, l'esposizione modesta e la dimostrazione esatta dei fatti, che, osservando e cimentando con esperimenti la natura, ha acquistato e va sempre acquistando la scienza.

Non crediate intanto che oggi si vogliano bandire dall'intutto i pubblici convegni degli scienziati per esporre, discutere e ragionare sopra i punti più spinosi e meno avanzati della scienza, come vedete farsi nei congressi o in altre scientifiche riunioni; ma queste riunioni ai no-

stri giorni non si fanno, che a lunghi intervalli, senza detrimento alcuno del lavoro. Nè crediate neppure, che maestri e scolari non si possano riunire solennemente nell'intimo loro recinto, o al principio, o alla fine dei lavori scientifici, sia per esporre e discutere il programma che debbono seguire, sia per farne il resoconto, sia per richiamare l'attenzione comune in modo speciale intorno ai progressi fatti dalla scienza che professano, o per prendere a disamina una parte della stessa, per vedere ciò che è stato fatto, e ciò che resta ancora a farsi, a fine di contribuirvi con il proprio lavoro.

Con questo ultimo intendimento, e dovendoci in quest'anno occupare a preferenza dello studio della neurologia, ho creduto che non riuscirà inutile di aprire il nostro corso con una dissertazione sopra la *struttura dei plessi nervosi*, lo studio dei quali, al punto di vista delle nostre attuali coscienze, reputo molto interessante.

Non vi è alcuno oggi, il quale disconosca, o possa disconoscere l'importanza e l'azione, che il sistema nervoso, rapporto alle funzioni, esercita sopra tutti gli altri sistemi organici. Oggi tutti conosciamo come non solo le sensazioni, i movimenti e le funzioni dell'intelligenza siano devolute al sistema nervoso; ma anche tutte le funzioni così dette vegetative, la digestione, la respirazione, la circolazione, la nutrizione, le secrezioni ed il calorico animale vengono tutte subordinate alle funzioni di questo sistema. E non è solamente oggi, che, mercè i progressi fatti dalla fisiologia sperimentale, noi possiamo apprezzarne l'importanza, giacchè questa era riconosciuta fino dai tempi più remoti della scienza. È noto il fatto raccontatoci da Galeno in varie parti delle sue opere ed avvenuto in persona del celebre sofista siriano Pausanias. Essendo un giorno questi caduto da cavallo aveva riportato un urto violento fra le due spalle, conseguenza del quale fu una paralisi di senso delle ultime due dita e della metà del medio della mano. Invano altri medici avevano appli-

cato sopra le dita affette diversi topici, Galeno solo, che riconobbe la sorgente del male essere nel midollo spinale al punto di emergenza dei nervi, rivolse i suoi mezzi curativi verso questo punto, e, con stupore di tutti, la medicazione ebbe un esito felice. Galeno, che per lunghi anni visse e professò in questa grande metropoli, non solamente fece conoscere ai medici l'importanza del sistema nervoso, ma ne aprì lo studio alle ricerche anatomiche e fisiologiche; sicchè noi vediamo fin d'allora anatomici e fisiologi fare a gara per scoprire le vie, e farci conoscere le funzioni di questo importante ed inestricabile laberinto.

E qui dobbiamo anzitutto confessare, che i fisiologi sono stati più fortunati degli anatomici, avvegnacchè la conoscenza delle funzioni del sistema nervoso è molto più avanzata di quello, che non sia lo studio della struttura di esso. E dove i fisiologi si sono arrestati nel loro progressivo cammino, aspettano ancora dagli anatomici uno studio più profondo della parte materiale, specialmente aspettano una maggiore conoscenza della struttura del cervello e del midollo spinale. Non debbasi però ritenere da ciò che gli anatomici non abbian fatto e non fanno tuttavia ogni sforzo per conseguirne lo scopo, nè che gli acquisti fatti da quest'altro lato sieno meno importanti e non abbiano un grande valore. Conosciamo infatti molto bene la conformazione dei centri nervosi, ed abbiamo una nozione esatta della distribuzione dei rami. Le quistioni intorno alle terminazioni nervose, tanto negli organi di senso, quanto in quelli di moto e negli organi elettrici dei pesci, possiamo dire essere in questi ultimi tempi in massima parte risolti. Pare infatti che siasi già stabilito che negli organi di senso, salvo forse ancora qualche eccezione, i nervi si terminano per liberi prolungamenti capillari; e negli organi di moto volontario ed organi elettrici per placche motrici e placche elettriche. Anche in questi ultimi tempi è stata trovata da Pflüger la ter-

minazione dei nervi secretori nelle cellule delle glandule salivari. Possediamo inoltre un'esatta conoscenza degli elementi nervosi, cellule e fibre nervose, e ci siamo molto avanzati nello studio della loro intima struttura. Ma la grande quistione che attualmente si agita, e ciò che principalmente vuol conoscere per ora la fisiologia, e direi ancora la psicologia, è rapporto al modo di comportarsi degli elementi nervosi nei vari aggruppamenti che formano. Ora per quanto sia facile, coi mezzi che oggi possediamo, lo studio degli elementi nervosi, altrettanto è piena di difficoltà la ricerca dei loro aggruppamenti; dapoichè il sistema nervoso presenta da un canto una leggera uniformità nelle forme elementari, e d'altro canto una grandissima varietà nel modo di aggrupparsi.

Gli aggruppamenti speciali, che formano gli elementi nervosi, sono numerosissimi complicatissimi e non facilmente districabili nel cervello e nel midollo spinale, ove, malgrado i progressi che può fare la scienza, resteranno forse sempre delle difficoltà insormontabili; ed i fatti che finora possediamo intorno a questi aggruppamenti sono molto scarsi e poco concludenti. Viceversa questi aggruppamenti si conoscono, per la facilità maggiore dello studio, con molto dettaglio, come potete convincervi da quello che ora passerò brevemente ad esporvi, nei cordoni nervosi e nella parte periferica, ove sono non meno numerosi, ed ove da lungo tempo sono stati caratterizzati col nome di plessi.

Chiamarono plesso nervoso gli antichi anatomici un intreccio più o meno inestricabile di nervi, risultante dalla divisione e suddivisione de' tronchi nervosi in rami e dalla comunicazione dei rami nervosi in tronchi; quindi distinsero i tronchi afferenti al plesso, i rami del plesso, ed i tronchi efferenti dal plesso. La riunione de' rami nervosi fra loro fu detta anastomosi, e gli antichi, dominati dall'idea dell'esistenza di un fluido in circolazione ne' nervi, supponevano che una miscela di fluidi ner-

vosi avvenisse nelle anastomosi nervose, con la quale si spiegavano le così dette simpatie, appunto come avviene nelle anastomosi vascolari, nelle quali vanno a mescolarsi insieme due o più colonne di liquido nutritivo. In conseguenza di ciò per gli antichi l'anastomosi formava un aboccamento diretto o una continuità de' nervi che si riuniscono. Fino a Saverio Bichat non si ritenne altro modo di riunione de' nervi, ma questi (1) sostenne, oltre alla detta maniera d'anastomosi, esservi ancora un'altra specie di riunione, forse anche la più comune, nella quale i nervi, o i filetti nervosi come egli li appella, si trovano riuniti per un tessuto cellulare (congiuntivo), che li avvolge in una guaina comune, dentro alla quale stanno solamente in contiguità ed indipendenti gli uni dagli altri.

Gli antichi anatomici conobbero solamente i grandi plessi nervosi, che si possono scorgere ad occhio nudo lungo il decorso de' cordoni nervosi, e Bichat parla ancora di piccoli plessi nervosi, che si trovano nell'interno degli stessi cordoni. Ma il numero ricchissimo di plessi nervosi microscopici, che si trovano alla parte periferica, è un acquisto fatto recentemente dall'anatomia micrografica, la quale non solamente ha arricchito la scienza di un numero straordinario di nuovi plessi nervosi, ma è venuta a farci conoscere inoltre la vera loro intima struttura.

Dopo la scoperta della fibra nervosa fu subito riconosciuto, che ogni cordone, tronco, ramo o filetto nervoso non è un tutto omogeneo, come si credeva dagli antichi, ma tutti vengono costituiti da un numero variabile di fibre nervose primitive riunite in fascio dal tessuto congiuntivo. Nei grandi plessi nervosi descritti dagli antichi, come ancora ne' piccoli plessi, che si trovano nell'interno de' cordoni, è stato quindi constatato, che non

(1) Bichat, Anatomia generale, 1. traduzione italiana 1836 pag. 468.

avviene comunemente nè vera divisione, nè vera riunione o abboccamento delle fibre nervose, ma avvi solamente un passaggio semplice o un ricambio reciproco delle fibre nervose d'un tronco o ramo, con le fibre nervose dell'altro.

Però a questa maniera di comportarsi delle fibre nervose fu sempre conservata la parola *anastomosi*, e quindi fu stabilita così un'*anastomosi* semplice ed un'*anastomosi* reciproca. E siccome il passaggio e lo scambio delle fibre nervose da un ramo all'altro può farsi in modo temporaneo o permanente, così tanto l'*anastomosi* semplice, quanto l'*anastomosi* reciproca si distinsero in *temporanea* ed in *permanente*.

Questa specie d'*anastomosi* e di plessi nervosi costituiti in tal modo, dopo la scoperta memorabile di Carlo Bell acquistò una grande significazione fisiologica. Fu dimostrato in fatti, che per mezzo di questa specie d'*anastomosi* e di plessi, nelle quali le fibre nervose restano indipendenti le une dalle altre, la medesima parte periferica può ricevere fibre nervose di natura diversa e da varii punti degli organi nervosi centrali. Così per esempio molti nervi cerebrali, che in origine sono o nervi di senso o nervi di moto esclusivamente, per le anse *anastomotiche* che ricevono e per i plessi che formano, divengono nel decorso del loro cammino nervi misti di senso e di moto. Ma la vera *anastomosi* nel senso di un abboccamento diretto o di una continuità degli elementi nervosi aveva perduto intanto ogni valore, dapoichè in questa specie di plessi l'*anastomosi* è apparente, ed il plesso non ha altro significato che d'una associazione di fibre pervenute da varii punti degli organi centrali e di natura diversa. Una fibra nervosa è riunita alle altre fibre nervose per solo tessuto congiuntivo; è solamente contigua e non continua; non si divide nè si ricongiunge con altre fibre nervose in nessuno di questa specie di plessi. Quindi Henle, generalizzando questo fatto nel suo trattato di

anatomia generale, scriveva: (1) « Se si eccettuano le fibre gelatinose affermar si può, che le fibre nervose non si ramificano mai nè nei tronchi, nè nei rami, che non si biforcano, nè si suddividono in più esili fibre. Egli pare che ciascun tubo nervoso continui senza interruzione dell'estremità centrale fino alla estremità periferica. » I fatti però non confermano la teoria stabilita da Henle, anzi dimostrano il contrario; avvegnacchè sono stati scoperti in seguito un grosso numero di plessi nervosi periferici, nei quali si è riuscito chiaramente a vedere la divisione e suddivisione o la ramificazione delle fibre primitive, nonchè la diretta loro comunicazione o vera anastomosi.

Un nostro illustre compatriota, il Prof. Paolo Savi di Pisa, non è guari rapito dalla morte alla scienza e al paese, fu il primo a scoprire nell'inverno del 1840 questa grande proprietà delle fibre nervose elementari nell'organo elettrico della torpedine, che comunicò nell'ottobre dello stesso anno al congresso degli scienziati tenuto in Firenze (2) e che confermò dopo nel 1844 in un lavoro anatomico molto importante sul sistema nervoso e sull'organo elettrico dello stesso animale (3). In mezzo ai prismi dell'organo elettrico egli scoprì un plesso nervoso formato a maglie ordinariamente ottagonali dalla successiva ramificazione dicotoma e da una specie di saldatura o vera anastomosi della fibra nervosa elementare.

Pochi anni dopo R. Wagner (1) nei nervi dello stesso organo elettrico della torpedine scoprì la divisione della

(1) Henle, Trattato d'Anatomia Generale trad. ital., Venezia 1844, pag. 156.

(2) Atti della terza riunione degli scienziati italiani tenuta in Firenze, 1841, pag. 334.

(3) Savi, Etudes anatomiques sur le système nerveux et sur l'organe électrique de la torpille, Paris, 1844, pag. 321.

(1) R. Wagner, Feiner Bau des elektr. Organs in Zitterrochen, 1847, pag. 17.

fibra nervosa farsi ancora in venticinque rami nello stesso punto.

Poco dopo Köl liker trovò (1) nell'organo elettrico del mormirus longipinnis la divisione e la riunione delle fibre nervose formante un plesso.

Filippo Pacini (2) dimostrò in seguito la divisione dicotoma delle fibre nervose dell'organo elettrico del gimnoto, e Bilharz (3) la ramificazione in milioni di rami della fibra nervosa, che va a distribuirsi nell'organo elettrico del malatterurus electricus, ove Schultze dice trovarsi ancora l'anastomosi di questi rami (4).

Contemporaneamente alla scoperta della divisione della fibra nervosa negli organi elettrici venne trovata da Joh: Müller e Brücke (5) la divisione della stessa nei nervi che vanno a terminarsi nelle fibre muscolari; quindi fu trovata ancora nelle fibre nervose degli organi de' sensi e finalmente da Pflüger (6) nei nervi delle glandule salivari.

La divisione della fibra nervosa è stata trovata, non solamente alla estremità periferica, ma ancora lungo i grossitronchi nervosi e negli organi centrali.

È un fatto della massima considerazione che in generale, ove esiste la divisione è raro di non incontrare contemporaneamente la riunione delle fibre nervose elementari, formandosi così plessi nervosi, i quali hanno

(1) Köl liker, Berichte von der Königl. Anstalt in Würzburg: Leipzig, 1849, 4, S. 9.

(2) Pacini, Sulla struttura dell'organo elettrico del Gimnoto e di altri pesci elettrici, Firenze 1852.

(3) Th. Bilharz Das elektrische Organ des Zitterwelses, Leipzig 1857, pag. 21.

(4) M. Schultze, Zurkenntniss der elektrische Organ der Fische 1. Abtheilung Halle 1859, pag. 7.

(5) Muller's Physiologie 4 Aufl pag. 524.

(6) Pflüger, Die Endungen der Absonderungsnerven in den Speicheldrüsen. Bonn 1866.

per carattere essenziale la vera divisione e la vera riunione o anastomosi degli elementi nervosi.

Chiamiamo questa anastomosi e questi plessi: Anastomosi e Plessi reali, per distinguerli dall'anastomosi e dai plessi apparenti che sopra abbiamo ricordato.

I plessi nervosi reali adunque sono piccoli plessi microscopici situati alla parte periferica del sistema nervoso e costituiti dalla divisione delle fibre nervose primitive e dalla anastomosi di queste fibre fra loro e con le cellule nervose in quei plessi ove esistono.

I plessi nervosi reali si possono distinguere in due specie: Plessi nervosi ganglionari, e plessi nervosi reali semplici

I plessi nervosi ganglionari, che si incontrano in una quantità sorprendente, sono più o meno direttamente legati al gran simpatico, e sembra che la massima parte delle loro fibre sieno destinate alle membrane mucose e ai muscoli lisci, ove secondo Franchenhäuser, Lindgren, Arnold, Henocque prima di terminarsi formano varie reti nervose, con le quali anco si terminerebbero secondo Arnold; e viceversa secondo Krause, la terminazione de' nervi sarebbe anco nelle fibre muscolari lisce per placche terminali, ritenendo Krause per reti di fibre elastiche quelle, che i primi hanno descritto come reti nervose. Questi plessi sono formati da una specie di fusione o vera anastomosi delle fibre nervose fra loro e colle piccole cellule ganglionari riunite in cumuli nel punto di riunione dei rami del plesso.

L'intima struttura di questi plessi merita di essere più profondamente studiata. Tuttavia se ne possono distinguere due varietà, cioè: plessi ganglionari formati da fibre nervose midollari, sul tragitto delle quali s'incontrano numerosi gangli nervosi (plessi delle glandule salivari e lagrimali dei mammiferi seconda Krause); (1) e plessi formati da fibre di Remark anastomizzati fra loro

(1) Krause, Henle's und Pfeufer's Zeitschrift, 3, k. Bd. XXI, p. 90.

è con i cumuli delle cellule ganglionari (plesso ganglionare sotto mucoso di Meissner (1), plesso mienterico di Auerbach (2) e il maggior numero dei plessi di questa specie).

A questa specie di plessi ganglionari si possono riferire i così detti cumuli ganglionari o gangli del gran simpatico. Infatti la parte essenziale di questi cumuli risulta formata da un intreccio di fibre e cellule nervose, nei quali si scorge chiaramente che molte fibre nervose sono messe in continua comunicazione tra loro per le cellule nervose bipolari o multipolari, e viceversa secondo Schwalbe nel simpatico del coniglio si trovano inoltre cellule nervose messe in comunicazione mercè una fibra nervosa anastomotica, il quale ultimo fatto è stato trovato ancora in alcune cellule nervose dell'asse cerebro-spinale (Wagner, Meynert, Arndt, Besser, Schrödervan der Kolke Lenhossek).

Si possono riferire ancora a questa specie di plessi ganglionari gli ammassi sferoidali scoperti la prima volta da Leydig (3) nei nervi olfattivi dei plagiostomi e poi trovati da Walter (4) e da Max Schultze (5) nei mammiferi e nell'uomo, quantunque questi ammassi sferoidali non hanno nessuna relazione con il simpatico, ma si trovano sul tragitto delle fibre midollari del tractus olfactorius. Max Schultze opinò che questi ammassi sferoidali nei quali penetrano le fibre midollari senza guaina di Schwann del tractus, ed escono poi fasci pallidi granulosi-fibrillari, si trovano formati da piccole cel-

(1) Meissner Henle's u. Pfeufer's Zeitschrift. Bd. VIII, p. 364.

(2) Auerbach, Ueber einem Plexus mientericus, einen bisher unbekannten Apparat der Wirbelthiere, Breslau 1862.

(3) Leydig. l. cit.

(4) Walter Ueber den feineren Bau des bulbus olfactorius, Virchow's Archiv. Bd. XXII, 1861, p. 256.

(5) M. Schultze, Monatsberich: der Kongl Akademie der Wissensch zu Berlin, November 1856, e Untersuchungen über den Bau der Nasensclimhaut Halle 1862, p. 63.

lule garglionari, e da una massa granulosa-fibrillare. Recentemente Babuchin (1) ha studiato con molta cura gli ammassi sferoidali della torpedine ed ha confermato l'ipotesi di Schultze.

Ha trovato infatti che i nuclei visibili di questi ammassi sono vere cellule ganglionari piccole con nucleo e nucleolo, alcune bipolari ed altre multipolari, le quali con un prolungamento si continuano nelle fibre midollari del tractus, e con l'altro o gli altri prolungamenti penetrano dentro gli ammassi, ove si dividono in fine fibrille che s'intrecciano in vario modo per andare a formare i fasci pallidi che escono dagli ammassi.

Questi grossi fasci pallidi si portano nella mucosa olfattiva ove, come avea già dimostrato Schultze si sfasciano nelle fine fibrille, che si vanno a ricongiungere con le cellule olfattive. Exner ha trovato ultimamente che nella mucosa olfattiva queste fibrille formano una rete nervosa (2).

Non meno sorprendente e numerosa è la quantità della specie dei plessi nervosi reali, che abbiamo chiamato semplici, e che s'incontrano alla parte periferica, ove, contrariamente alla prima specie, si trovano direttamente legati al sistema nervoso cerebro-spinale.

Oltre ai plessi che noi abbiamo sopraccennato negli organi elettrici di alcuni pesci, appartengono a questa specie i plessi nervosi microscopici scoperti nella pelle, cornea, nel peritoneo, nella coda delle larve della rana, nell'organo dell'udito, e, secondo Schwalbe, nell'organo del gusto del vitello, il plesso nervoso de'tubi di senso de'plagiostomi, il plesso a larghe maglie, che formano le fibre del trigemino nel tessuto congiuntivo della mucosa nasale, e finalmente tutte le reti nervose formate da fibre pallide e descritte come terminali.

In generale questi plessi sono costituiti dalla divisione

(1) Babuchin, in Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben - V. Lieferung, Leipzig, 1872, p. 972.

(2) Exner, Wiener Sitzungsberichte 1871.

e dall'anastomosi delle fibre nervose provenienti direttamente dall'asse cerebro-spinale, le quali dividendosi e riunendosi successivamente formano prima di terminarsi una serie di reti nervose di forma e di grandezza variabili. Le fibre nervose midollari che vanno a formare questa specie di plessi passano prima di dividersi in fibre nervose senza midollo, cioè si spogliano dalla guaina midollare, e la guaina di Schwann si assottiglia, formando in alcuni plessi, fibre nervose con guaina vitrea e in altri fibre nervose con guaina nucleata. Avvenuta la prima divisione, i rami che ne risultano si anastomizzano fra loro per formare le fibre o i fasci nervosi, che si possono chiamare tronchi periferici. In tal modo si forma una prima rete a larghe maglie, alla quale ordinariamente succedono altre reti più piccole e così via via finchè si arriva alle finissime reti formate da sottili cilindraxis, che in certi luoghi sono stati ritenuti come terminazione nervose, in altri però vedonsi frequentemente partire da queste reti i veri filamenti terminali. La finissima rete nervosa, che in mezzo alle larghe maglie del plesso della coda delle larve della rana ha scoperto Klein (1), che ha paragonato alla rete nervosa scoperta da Gerlach nel cordone posteriore del midollo spinale, nella quale si sciolgono i nervi di di senso, l'ha descritta come rete terminale; ma Hensen ha veduto partire da questi nervi i filamenti che vanno a terminarsi ne' nuclei della cellule epiteliali. (2)

Qualche volta invece di formare reti nervose capillari i rami del plesso vanno ad allargarsi in placche nervose terminali come avviene nell'organo elettrico del mormyrus.

Ma come si formano l'anastomosi reali?

Nelle finissime reti formate da fibrille di cilindraxis l'anastomosi è intima, si vede cioè nel punto ove accade

(1) E. Klein, Sitzb. der k. Akad. d. Wissensch. Bd. LXI, I Abth. 1870.

(2) Virchow's Archiv. Bd. 31 p. 64.

l'unione qualche volta una piccola nodosità che unisce intimamente una fibrilla all'altra e qualche altra volta nelle maglie di queste reti si trovano cellule nervose ramificate che stabiliscono una comunicazione fra le fibrille nervose. Ma nelle reti a larghe maglie e nei fasci che risultano dalla unione di due o più fibre nervose elementari avviene così intima l'anastomosi?

Abbiamo veduto sopra, come secondo P. Savi, nelle maglie nervose, che si trovano in mezzo ai prismi dell'organo elettrico della torpedine, l'anastomosi è formata da una specie di saldatura della fibra nervosa elementare. Anche i bellissimi tronchi nervosi periferici che F. Leydig (3) ha scoperto negli organi di senso della sanguisuga medicinalis risultano, secondo lo stesso, dalla fusione delle fibre nervose. Nel plesso che Cyon (4) ha scoperto ne' nervi del peritoneo, ammette, che nelle maglie avviene solamente un passaggio d'una fibra nervosa nell'altra, e che un'anastomosi reale non esiste che solo nel gambo nervoso, nel quale vengono a riunirsi certe anse, che si staccano dalle maglie di questo plesso per formare una specie di laccio.

Una ricerca interessante che noi sopra abbiamo riferito è quella fatta da Babuchin negli ammassi sferoidali de' nervi olfattivi della torpedine. Pare da queste ricerche infatti, che, la sostanza reticolare degli ammassi, risulta formata dall'intima unione delle fibrille nelle quali si sogliono i prolungamenti anteriori delle cellule nervose.

Sotto questa nuova veduta intorno allo studio dell'intima connessione delle varie parti delle fibre nervose nelle anastomosi reali, io ho fatto in questi ultimi tempi altre ricerche minuziose nelle fibre nervose e

(3) F. Leydig, D. Augen u. neue Sinnesorgan der Egel, Archiv. f. Anatomie u. Phys. 1871.

(4) E. Cyon, Ueber die Nerven des Peritoneum, Berichte d. II. S. Ges. d. Wiss. math. phys. Cl. 1868.

nei fasci o tronchi periferici del plesso dei tubi di senso delle chimere, ed ora son lieto potervene comunicare i risultati.

In queste ricerche mi sono giovato del siero jodato (*jodserum*) e di una debolissima soluzione di cloruro d'oro, la quale mi ha dato i migliori risultati rapporto all'intima struttura delle fibre nervose, e rapporto all'intima loro riunione in fasci.

Nelle chimere le fibre nervose di questo plesso si possono distinguere in tre speciali categorie: 1° fibre nervose che non si dividono (fig. 4^a A), e sono in numero scarsissimo; 2° fibre nervose che si dividono dicoticamente una sola volta, sono il maggior delle fibre di questo plesso (fig. 4^a); 3° fibre nervose che si dividono dicotomamente più volte (fig. 1^a). Eccezionalmente si possono trovare fibre tricotomicamente divise (fig. 3^a).

Tutte queste fibre, ad eccezione di alcuni rami delle fibre che si dividono più volte, i quali penetrano isolatamente nell'interno della cavità dell'organo (1), si anastomizzano in due, tre, quattro e più rami per formare i tronchi o i fasci nervosi periferici.

(1) Nella mia memoria sopra i tubi di senso dei plagiostomi, nella quale ho descritto questo plesso, che ho scoperto in tutti i Selaci, scrivevo in proposito le seguenti parole;

« Il plesso nervoso che io descrivo, ha due specie di tronchi, cioè
« tronchi afferenti al plesso, che ho chiamato tronchi centrali, perchè
« sono rappresentate dalle fibre nervose primitive, che stanno fra
« la parte centrale del sistema nervoso ed il plesso, e tronchi afferenti o periferici, cioè tronchi, che stanno fra questo e la terminazione
« periferica » (Contribuzione alla Anatomia e alla Fisiologia dei
« tubi di senso de'plagiostomi - Messina, 1870, p. 17).

Ho confermato in queste ultime ricerche fatte nelle chimere tutto quanto scrissi allora intorno a questo plesso. Ma inoltre ho trovato un'altra forma di tronchi nervosi periferici più piccoli, i quali occupano la periferia del plesso, in modo che, nel plesso

Le fibre nervose che formano questo plesso, tutte senza eccezione, costantemente ad un punto determinato si spogliano dalla guaina midollare e divengono fibre pallide o senza midollo. Per le fibre che non si dividono questo fatto avviene molto prima di riunirsi in fasci con i rami delle altre fibre. (fig. 4.^a B)

Per le fibre che si dividono una o più volte questo fatto avviene molto prima della divisione (fig. 1.^a B).

Le fibre pallide di questo plesso presentano un aspetto ora nastriforme ora varicoso ma il più delle volte fusiforme. Una stessa fibra lungo il suo decorso può presentare tutti e tre questi aspetti.

I fasci o tronchi che risultano dalle riunione dei vari rami o fibre nervose, non presentano mai l'aspetto vari-

nervoso dei tubi di senso delle chimere si trovano due forme di tronchi nervosi periferici. La prima forma occupa il centro del plesso ed è costituita da fasci nervosi considerevoli, i quali risultano dalla unione di tre, quattro, cinque e più rami delle fibre che si dividono una sola volta, ed in alcuni di questi fasci entrano ancora in composizione fibre nervose che non si dividono affatto. Questa forma di fasci nervosi o tronchi periferici si porta alle parti più vicine degli otricoli per allargarsi alcuni in specie di cellule o placche nervose ramificate, mentre altri si ramificano solamente; sono quei tronchi o fasci nervosi che io ho già descritto e che si trovano nei plessi nervosi de' tubi di senso di tutti i Selaci.

La seconda forma, che vengo ora a descrivere nel plesso nervoso dei tubi di senso delle chimere, occupa la parte esterna dello stesso, ed è costituita da piccoli tronchi o fasci nervosi, che si portano verso l'esterno degli otricoli, e che risultano dall'unione di due o al più tre rami nervosi delle fibre ramificate più volte. Anche questi piccoli tronchi si ramificano in un grandissimo numero di sottilissimi rami per formare insieme alle ramificazioni di grossi tronchi una bella rete nervosa di sotto all'epitelio spiniforme dell'otricolo. Ho veduto chiaramente partirsi da questa rete, fibrille nervose, e penetrare nel protoplasma delle cellule epiteliali spiniformi ove vanno a terminarsi.

coso, ma si presentano a larghi nastri, che si restringono un po' prima di allargarsi in cellule o placche nervose ramificate, o prima di ramificarsi.

Questi fasci variano per lunghezza, larghezza e numero di rami che ricevono: in generale quelli, che vanno alla parte profonda degli otricoli dell'ampolla di questi tubi, sono più volumosi e ricevono il maggior numero di rami; mentre alla parte esteriore degli otricoli vengono piccoli tronchi formati da due o tre rami delle fibre ramificate più volte.

Verso il centro del plesso in alcuni punti si veggono riunire due o tre fibre nervose per formare un vero nodo dal quale si partono due o tre rami che vanno in altrettanti grandi fasci periferici.

Nella figura che qui vi presento (fig. 6^a N) si vedue fibre nervose formare un nodo dal quale si partono tre rami, ciascun dei quali concorre alla formazione di tre fasci secondari. In questa figura si nota inoltre, ciò che io già aveva avvertito nella memoria sopracitata, un'ansa nervosa periferica che va da un fascio periferico all'altro, la quale sembra indipendente dai centri nervosi. In alcune di questa specie di anse però penetra dalla parte inferiore una fibra nervosa, la quale prima si allarga (fig. 7^a)

Studiando l'intima struttura delle fibre, dei nodi e dei fasci nervosi di questo plesso, non che il passaggio delle fibre midollari in fibre senza midollo e l'anastomosi che queste ultime formano nei nodi nervosi e nei fasci secondari, sono arrivato ad alcuni risultati ai quali do un gran valore.

Innanzi tutto mi sono convinto, che oltre delle due guaine generalmente ammesse, guaina di Schwann e guaina midollare, le fibre nervose ne posseggono una terza alla quale io do il nome di guaina del cilindrax. Questa guaina del cilindrax che io descrivo è ben diversa dalla

guaina o cilindraxis cavo ammesso da Remak (1); poichè Remak supponendo cavo il cilindraxis che perciò ha chiamato *Axenschlauch*, descrisse un otricolo, che rappresentava lo stesso cilindraxis, mentre la guaina che io descrivo invece chiude nel suo intero il vero cilindraxis e si trova quindi nelle fibre midollari fra questo e la guaina midollare, e nelle fibre senza midollo fra il cilindraxis e la guaina di Schwann.

L'esistenza della guaina del cilindraxis che io descrivo non può essere messa in dubbio alcuno, avvegnachè essa mostra avere un'esistenza propria, appena viene a cessare la guaina midollare che la ricopre e che impedisce nelle fibre midollari di potersi vedere. Nelle fibre senza midollo viceversa, nelle quali si trova coperta dalla sola guaina di Schwann, essa si mostra apparente chiaramente in quelle fibre, ove la guaina di Schwann si presenta senza nuclei e assottigliata in una membrana vitrea, come avviene nelle fibre senza midollo di questo plesso.

In questo plesso infatti la presenza della guaina del cilindraxis si scorge lungo tutto il corso delle fibre senza midollo e dei fasci nervosi. Però non sempre presenta il medesimo aspetto: ora si mostra finamente granulosa e trasparente, tanto che permette scorgere nel suo interno il cilindraxis, il quale presenta un aspetto omogeneo (fig. 1^a B); ora in altri punti è molto granulosa e lascia difficilmente scorgere il cilindraxis (fig. 4^a B); ora sotto l'azione delle varie soluzioni che adoperiamo si rigonfia e non solamente non lascia scorgere il cilindraxis che ricopre, ma tutta la fibra prende un aspetto varicoso (fig. 2^a B).

Questa guaina del cilindraxis, che nelle fibre midollari sta fra la guaina midollare e il cilindraxis, e nelle

(1) Remak, *Observat. de systematis nervosi structura*, Berol. 1838, p. 2.

fibre senza midollo fra questo e la guaina di Sch w a n n, queste ultime fibre si vede in alcuni punti perfettamente distinta, tanto dal cilindraxis quanto dalla guaina vitrea di Sch w a n n, e viceversa in altri punti questo tre parti si trovano così aderenti che sembra facciano un solo e nudo cilindraxis.

Tutte queste granduazioni si possono presentare alternativamente lungo il decorso di una stessa fibra.

Nei fasci nervosi che formano le fibre, la guaina del cilindraxis e la guaina vitrea si lasciano traversare dai cilindraxis delle fibre che si riuniscono, i quali si aguzzano a forma di lunghi aghi sottilissimi per penetrare dentro il fascio, ove continuano il loro cammino e si anastomizzano, come dimostrerò in seguito.

Questa guaina del cilindraxis è stata notata da altri osservatori (Köl liker) nelle fibre senza midollo, come una continuazione della guaina midollare, che accompagna il cilindraxis. (1) Io credo invece all'esistenza propria di questa terza guaina, e fondo la mia opinione sopra le seguenti considerazioni:

1. Nel punto ove avviene il passaggio delle fibre midollari in fibre senza midollo si vede distintamente in tutte le fibre di questo plesso (figura 1, 3, 4) la guaina midollare terminarsi bruscamente, ed uscire al di sotto di essa la guaina del cilindraxis. 2. La guaina midollare è di consistenza oleosa, mentre la guaina del cilindraxis si presenta sotto l'aspetto di una membrana solida e più o meno omogenea. 3. La guaina midollare si rappiglia, dopo la morte e nelle varie soluzioni in cui si esamina in grossi grumi, in tutti i punti della sua estensione; la guaina del cilindraxis si rammollisce e si rigonfia

(1) Nella mia memoria dianzi citata (Contribuzione all'Anatomia e alla Fisiologia de'tubi di senso de'Plagiostomi ec. pag. 20) anche io descrissi allora questa guaina come una continuazione della guaina midollare.

solamente in alcuni punti, mentre ordinariamente si presenta omogenea e finamente granulosa. 4. La guaina midollare rifrange fortemente i raggi luminosi come tutte le sostanze oleose, mentre la guaina del cilindraxi si lascia attraversare da questi raggi, e ci fa scorgere il suo contenuto chiaramente nei punti ove ancora non si è rigonfiata e specialmente ove è poco granulosa. 5. Finalmente sotto l'azione del cloruro d'oro la guaina midollare si colora fortemente in un rosso fosco, mentre nella guaina del cilindraxi si colora solamente la sostanza granulosa in essa contenuta.

Il cilindraxi delle fibre pallide di questo plesso si scorge chiaramente in tutti quei punti, nei quali la sua guaina è molto trasparente. Nelle fibre che si ramificano più volte esso si vede tanto nel punto dalla divisione della fibra, quanto nel punto della riunione. Nel punto della prima divisione in alcune di queste fibre, ho veduto che il cilindraxi presentava una specie di nodosità a clava (fig. 11^a d); ma abbassando il punto focale della lente obiettiva, ho scorto nell'interno di questa nodosità una vera cellula nervosa stellata, con tre prolungamenti ed un nucleo vessicoso. Uno di questi prolungamenti si continua in basso con il cilindraxi omogeneo del tronco inferiore, e ciascuno degli altri due prolungamenti laterali va a formare il cilindraxi de' due rami, che nascono dalla divisione di questo tronco (fig. 1^a d).

Nelle fibre che si dividono una sola volta come in quelle che non si dividono affatto il cilindraxi non si vede chiaramente, che in vicinanza della loro riunione in fasci nervosi, restando ricoperto in tutto il resto, da un denso strato granuloso della guaina propria. Nei nodi nervosi, dei quali sopra abbiamo tenuto parola, sembra che i cilindraxi delle fibre, che vanno a costituirlo, si allacciano in un nodo, dal quale escono in seguito i vari cilindraxi dei rami che partono da questo nodo (fig. 6^a N).

Nella fibra nervosa, che va ad anastomizzarsi con

l'anza si vede chiaramente prima il cilindraxis dividersi in tre fibrille, e la guaina propria divenire poco granulosa e trasparente. Quindi questa fibrasi allargha per potere le tre finissime fibrille del cilindraxis penetrare per tre parti separatamente (fig. 7^a).

Nei fasci nervosi o nei tronchi periferici si veggono decorrere i cilindraxis, che vi penetrano dai vari rami.

I piccoli fasci nervosi che si trovano alla parte più esterna del plesso e che vengono costituiti da due o tre rami delle fibre che si dividono più volte, presentano una guaina vitrea sottilissima, che aderisce intimamente alla guaina del cilindraxis e sembra quasi sparire; la guaina del cilindraxis è così attenuata in questi fasci nervosi, che si scorge solamente verso i margini del fascio e specialmente nel punto ove avviene la riunione dei rami, e negli interstizi di una fibrilla e l'altra, ove sembra che il suo aspetto finamente granuloso, appartenga ad una sostanza posta nel mezzo delle fibrille del cilindraxis (1).

Il cilindraxis, che fin qui presenta un aspetto omogeneo, in questi piccoli fasci nervosi presenta l'aspetto fibrillare. Il maggior numero di queste fibrille provengono dal ramo più grosso; mentre si vede che il cilindraxis dell'altro ramo si assotiglia prima in un finissimo filamento aghiforme, il quale, penetrando dentro il fascio, taglia diagonalmente le fibrille dell'altro cilindraxis per ascendere al lato opposto, ove in fine par che venga a riunirsi con alcune di queste fibrille. (fig. 1^a).

Ma lo studio di questa speciale anastomosi si fa in tutti i suoi dettagli più facilmente nei grandi fasci

(1) Max Schultze, al quale si deve la teoria della composizione fibrillare del cilindraxis, ammette nel mezzo delle fibrille una sostanza unitiva che apparisce finamente granulosa (Max Schultze in Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben p. 109)

nervosi, i quali occupano il centro del plesso e vengono formati dai rami delle fibre nervose che si ramificano una sola volta, ed in alcuni entrano anche in composizione fibre nervose della prima categoria, cioè fibre che non si dividono. In questi grandi fasci, ora i rami si riuniscono tutti a pochissima distanza, ora però prima si riuniscono due rami in un fascio, e più tardi vengono a riunirsi altri rami a questo per formare un fascio più grosso. Ma in qualunque modo accada ciò, la riunione avviene sempre della stessa maniera: uno dei rami, il più grosso, ed ove esiste una fibra della prima categoria questa fa da asse principale, alla quale vengono a riunirsi i rami delle altre fibre (fig. 4^a). In questa figura, che qui vi presento, si vede in fatti, che attorno ad una grossa fibra nervosa vengono a riunirsi tre rami di altre fibre nervose. La guaina vitrea di questa grossa fibra presenta tre fori, per ognuno dei quali penetra il cilindrax di ciascuno dei tre rami, e questa guaina vitrea si vede continuare in ognuno di questi punti con la vitrea dei rami. Lo stesso accade della guaina del cilindrax.

Il cilindrax della fibra centrale, come i cilindrax dei rami che vi si uniscono, non cominciano ad esser visibili chiaramente, come sopra ho fatto notare, che solamente in vicinanza di questa anione e nel fascio che vanno a formare, restando in tutto il resto nascosti dalla guaina propria molto granulosa. Il cilindrax della fibra centrale entrando nel fascio si divide in fibrille, che si portano obliquamente in fuori e in alto, a destra ed a sinistra, per incontrare i cilindrax degli altri rami insieme a' quali ascendono e con i quali in un punto sembrano anastomizzarsi. I cilindrax degli altri rami infatti si veggono chiaramente assotigliarsi in finissimi filamenti capillari aghiformi, che penetrando dentro al fascio ascendono in alto, ove ciascuno viene a riunirsi con le fibrille del cilindrax della fibra centrale. Quindi

appare che tanto nelle reti che formano le fibrille di cilindraxis nelle quali si sciolgono le fibre nervose, quanto nella loro riunione in grossi fasci, viene a formarsi una reale anastomosi della parte più essenziale della fibra nervosa, cioè delle fibrille del cilindraxis.

Adunque questi tronchi rappresentano veri fasci di cilindraixis, contenuti in due guaine comuni, la più interna granulosa è quella che io ho chiamato guaina del cilindraxis; la più esterna vitrea è la continuazione della guaina di Schwann. I cilindraxis, che decorrono insieme in questo tronco, all'origine sono solamente contigui, poi si fondono intimamente e sulla fine del tronco si dividono in un gran numero di finissime fibrille, che vanno a formare un'altra rete sotto l'epitelio, dalla quale si partono i prolungamenti terminali, che penetrano nel protoplasma delle cellule epiteliali spiniformi, che rivestono la superficie interna degli otricoli dell'ampolla de'tubi di senso.

Anco ne' due fasci nervosi che sono rappresentati nella fig. 6^a si vede l'unione de cilindraxis, e nella fig. 5^a che rappresenta un taglio trasverso fatto all'origine in un tronco formato da sei rami riuniti insieme, si veggono i sei cilindraxis che formano il fascio gli uni accanto agli altri.

Ma hanno le fibre nervose un cilindraxis formato da un fascio di fibrille in tutto il loro decorso come ha sostenuto Max Schultze? (1)

Molti fatti esistono nei quali si vede chiaramente la composizione fibrillare del cilindraxis, ma esistono molti fatti ancora che dimostrano essere almeno prematura la teoria di M. Schultze. Dalle ricerche di Babuchin (2), p. e. risulta che i prolungamenti anteriori delle cellule nervose degli ammassi sfe-

(1) Schultze, l. cit.

(2) Babuchin, l. cit.

roidali del bulbus olfactorius si sciolgono in fibrille, ma i prolungamenti posteriori, che vanno a continuarsi con il cilindraxis delle fibre nervose del tractus hanno l'aspetto omogeneo. Nelle fibre nervose di questo plesso, come già ho fatto notare, il cilindraxis ha l'aspetto fibrillare solamente ne' tronchi, ove vanno a riunirsi le fibre. E poi l'intima unione o anastomosi, che formano tra loro i finissimi cilindraxis o le fibrille contraddice ancora la teoria di Max Schultze, la quale è stata confutata in questi ultimi giorni da J. Henle. (2)

Ma a che servono queste anastomosi reali?

Abbiamo veduto, come l'anastomosi apparenti hanno per ufficio di portare alla stessa parte periferica fibre nervose di natura diversa e provenienti da vari punti dell'asse centrale; che restano indipendenti l'una dall'altra, venendo riunite per tessuto congiuntivo.

L'ufficio delle anastomosi reali però è tutto altro; in queste le riunioni si fanno tra fibre della stessa natura le quali comunicano intimamente l'una con l'altra.

Non conosciamo ancora bene come si fa quest'intima comunicazione ne' plessi ganglionari, nè l'ufficio a cui servono. Crediamo che negli organi elettrici la divisione e l'anastomosi delle fibre nervose servono ad ottenere una scarica più uniforme, e quindi accrescono l'estensione e l'intensità della stessa.

Negli organi di senso, facendosi l'anastomosi intimamente tra le fibrille di cilindraxis, i plessi che incontriamo sembrano avere per ufficio di trasmettere la sensazione, che avviene in un punto della superficie dell'organo periferico ad una larga estensione dell'organo centrale e così permettere la sua percezione chiaramente; e quando la sensazione si fa in larga superficie sull'organo

(1) Henle, Handbuch der Sistem. Anatomie des Menschen Bd. III, Abth. 2, pag. 31.

periferico servono a farla percepire distintamente su tutta la superficie dell'organo centrale, come se fosse avvenuta in un sol punto.

Un'altra speciale anastomosi nervosa terminale, che se fosse vera tenderebbe a rovesciare ciò che di più fondamentale oggi possediamo intorno alla struttura ed alla funzione del sistema nervoso, sono le così dette fibre nervose senza terminazione « *Nerven ohne Ende* » o la così detta anastomosi regressiva descritta la prima volta da Gerber (2) e Volkman (3) e sostenuta ai nostri giorni da Hyrtl (4)

In questa speciale anastomosi si vorrebbe, che alla parte periferica le fibre nervose elementari o si saldano insieme formando un'ansa od arco, le di cui estremità comunicherebbe egualmente colla parte centrale tutte e due ovvero ognuna di queste fibre nervose ritornerebbero alla parte periferica nella parte centrale per un altro tronco nervoso o per lo stesso da cui è venuta. I fatti finora conosciuti non danno ragione di ammettere questo modo di vedere. La fisiologia sperimentale ci ha dato egli è vero per mezzo di esperimenti fatti da uno dei suoi più grandi campioni e confermati da altri, la conoscenza della così detta sensibilità ricorrente del midollo spinale, quindi la possibilità anzi la certezza, che alcune fibre nervose sensitive delle radici posteriori ritornano per la parte periferica nelle radici o cordoni anteriori; ma ciò non significa che ritornano al centro e che siano senza terminazione, al contrario dimostra, che queste fibre che ritornano si terminano nell'apparato sensiente, che protegge la superficie della parte anteriore del midollo spinale e delle radici anteriori. Noi non accettiamo adunque nè l'anastomosi regressiva, nè i fatti addotti in so-

(2) Gerber, Allgemeine Anatomie pag. 157.

3 Volkman, Müller's Archiv. 1840 pag. 510.

4 Hyrtl, Natural History Revein. Jan. 1762, pag. 96.

stegno da Volkmann, nè quelli aggiuntivi dopo da Hyrtl.

Intanto noi possiamo fin d'ora stabilire il seguente quadro delle anastomosi:

1° Anastomosi apparente.

a) Anastomosi semplice.

b) Anastomosi reciproca.

Varietà temporanea o permanente.

2° Anastomosi reale.

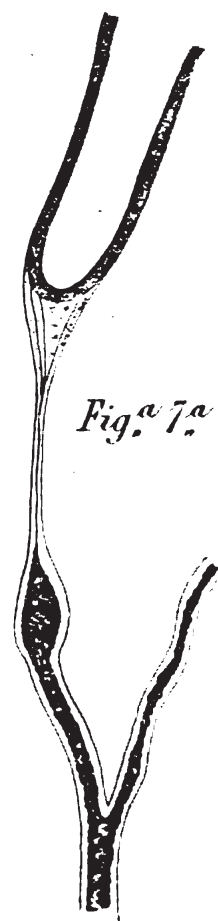
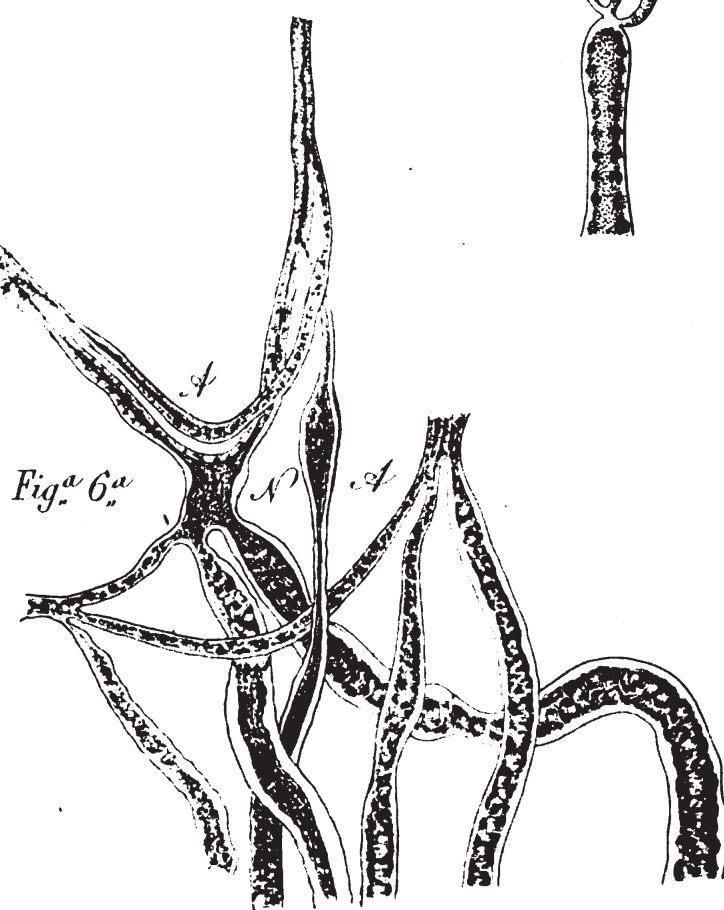
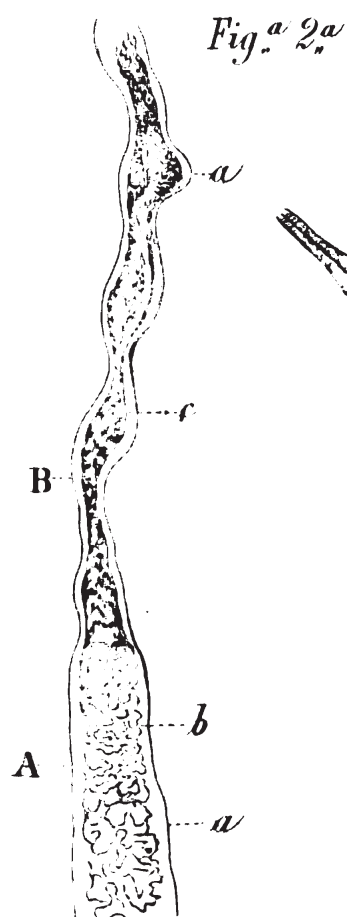
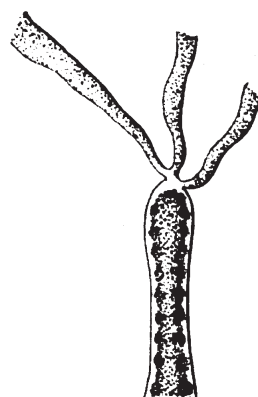
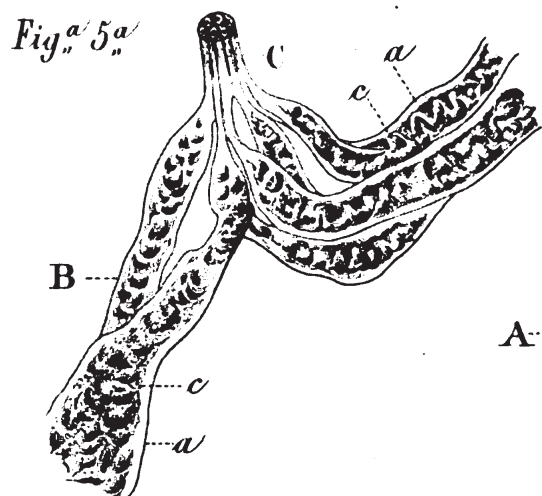
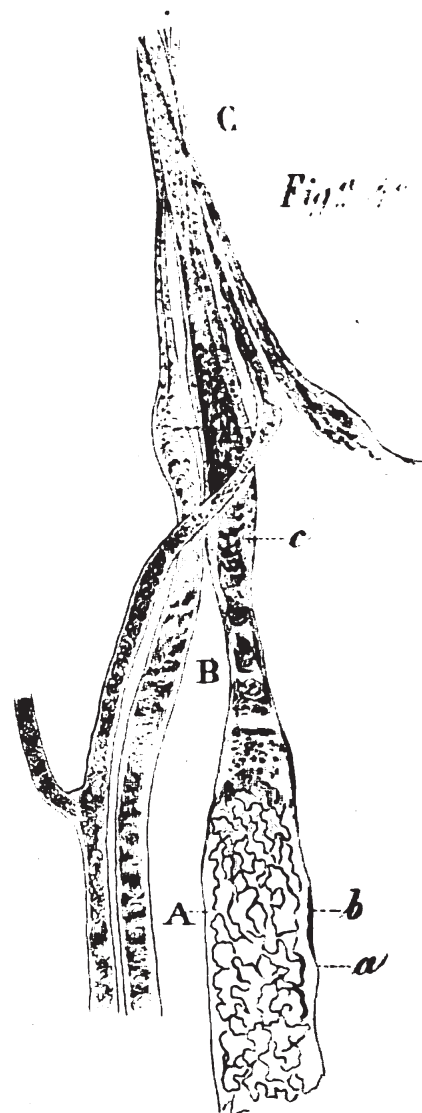
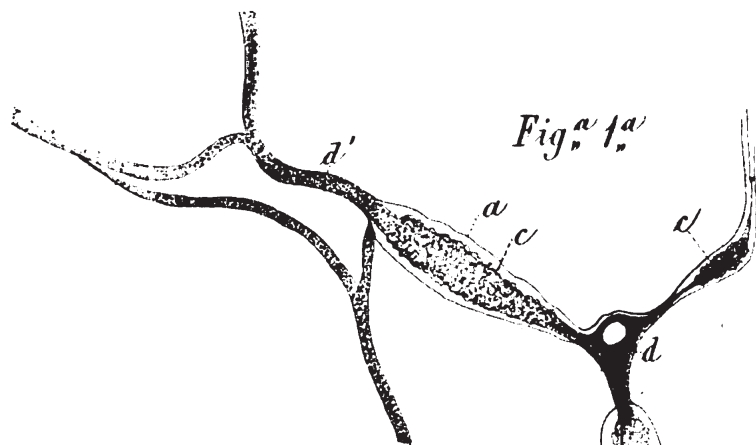
a) Anastomosi mediata, diretta (anastomosi di fibre nervose per mezzo di cellule e anastomosi di cellule nervose per mezzo di fibre).

b) Anastomosi immediata diretta (anastomosi di fibre nervose fra loro, anastomosi di fibrille di cilindrax).

Ora sarei ben contento se da questa breve relazione che io vi ho fatto, o giovani carissimi, avessi potuto far nascere in voi il desiderio della ricerca; e che da questa scuola, per quale io non dubito che chi siede a capo della pubblica istruzione sarà molto benevolo e largo di mezzi, potesse un giorno uscire la risoluzione di uno dei tanti problemi che si rannodano intorno alla struttura del sistema nervoso.

E vero che le difficoltà che ci circondano sono molto scabre, ma è anche vero che molte difficoltà si vincono con la volontà e col lavoro.

Permettetemi adunque, o giovani carissimi, che io vi ripeta la famosa parola uscita dalla bocca di un illustre Romano, la quale ha fatto il giro del mondo e dei secoli:
LABOREMUS



Spiegazione della Tavola

Le cifre romane segnano i numeri de' sistemi obbiettivi di Gundlach, le cifre arabe i numeri degli oculari.

Tutte le fibre nervose rappresentate dalle figure di questa tavola appartengono al plesso nervoso della chimera monstruosa: ad eccezione della fibra nervosa rappresentata dalla figura 3, la quale è stata macerata nel jodoserum, tutte le altre fibre sono state colorite con la soluzione di cloruro d'oro (1|10 0|0) tenute per 24 ore nella soluzione di acido coloidrico (1|10 0|0) e macerate lungamente in un miscuglio a parti eguali di glicerina e di acqua distillata.

FIG. 1 VII b, 1 — Fibra nervosa che si ramifica più volte, A parte midollare, B parte senza midollo, C tronco e fascio nervoso periferico.

a, a, a) guaina di Schwann; b) guaina midollare; c c c) guaina del cilindrax; d) prima divisione della fibra nervosa ove si presenta una cellula nervosa con nucleo vescicoso e tre prolungamenti; il prolungamento inferiore va a formare il cilindrax del tronco centrale della fibra, e i due prolungamenti laterali il cilindrax di ognuno dei due rami, che si spiccano da questa prima divisione. In questa fibra la guaina del cilindrax è in alcuni punti (c c c) spessa e grumosa, in altri sottile e finamente granulosa (d d') tanto che lascia scorgere il cilindrax che racchiude.

FIG. 2, VII b, 1 — Fibra nervosa varicosa — A parte midollare B parte senza midollo — a a) guaina di Schwann; b) guaina midollare; c) guaina del cilindrax.

FIG. 3 — Fibra nervosa divisa tricotomicamente.

FIG. 4, IX 2 — Gruppo di fibre nervose le quali si anastomizzano per formare un tronco o fascio periferico.

A, parte midollare della fibra di mezzo, la quale non ha subito nessuna divisione, B parte senza midollo della fibra di mezzo e delle altre fibre, le quali rappresentano rami delle fibre che si dividono una sola volta; C tronco; a) guaina di Schwann; b) guaina midollare; c) guaina del

cilindraxis— In questo punto comincia a vedersi il **cilindraxis**, il quale sembra in alto spartirsi in rami, e si vede chiaramente che l'uno di questi rami va a riunirsi ai **cilindraxis** delle altre fibre nervose che formano il fascio C.

FIG. 5, VII b, 2— Fascio nervoso o tronco periferico tagliato trasversalmente— Nella superficie del taglio si veggono la punta de' vari **cilindraxis** riuniti in fascio — B fibre senza midolla, C tronco periferico; *a a*) guaina di Schwann; *c c*) guaina del **cilindraxis**.

FIG. 6, VIII b, 1— Quattro fasci nervosi o tronchi periferici, riuniti per un nodo nervoso N. e due anze anastomotiche AA.

FIG. 7, IX 1— Un'anza anastomotica di due tronchi nervosi, la quale per la parte inferiore convessa si riunisce con una fibra senza midollo.

Al punto ove la guaina propria forma un rigonfiamento si vede uscire un finissimo **cilindraxis** che in alto si separa in tre fibrille, le quali vanno a portarsi nel **cilindraxis** dell'anza.